

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang pulaunya terdiri atas lebih dari 17.000 pulau. Banyaknya kepulauan di Indonesia dan kondisi geografisnya menjadikan sektor transportasi laut menjadi salah satu sektor terpenting dalam mendukung konektivitas antarwilayah di seluruh Nusantara. Ketergantungan pada transportasi laut ini sangat penting, tidak hanya untuk memfasilitasi mobilitas penduduk, tetapi juga untuk memperlancar distribusi barang dan mendorong pertumbuhan ekonomi antar daerah [1].

Salah satu transportasi laut yang memegang peranan strategis di Kabupaten Bengkalis adalah Pelabuhan Bandar Sri Laksamana (BSL). Pelabuhan BSL berfungsi sebagai gerbang utama mobilitas penumpang (orang) yang menggunakan armada kapal cepat (*speed boat* atau *ferry*) untuk melayani rute penyeberangan antarwilayah, seperti Dumai, Pekanbaru, hingga Batam. Tingginya intensitas pergerakan masyarakat yang memanfaatkan pelabuhan ini terutama di waktu liburan menuntut adanya sistem pelayanan yang cepat, akurat, dan terjamin kenyamanannya.

Sayangnya, operasional di Pelabuhan Bandar Sri Laksamana saat ini masih menghadapi tantangan serius terkait manajemen validasi tiket. Proses pemeriksaan yang masih mengandalkan pengamatan visual oleh petugas di lapangan sering kali memiliki celah keamanan, sehingga memungkinkan penumpang tanpa tiket masuk ke dalam kapal. Lemahnya validasi ini memicu berbagai permasalahan, mulai dari kerugian finansial hingga pendataan penumpang yang tidak akurat. Kondisi tersebut pada akhirnya menyebabkan terjadinya kelebihan muatan (*overcapacity*), di mana penumpang yang memiliki tiket sah justru tidak mendapatkan tempat duduk karena telah ditempati oleh penumpang tak bertiket. Hal ini tentu saja

merusak kualitas pelayanan dan kenyamanan bagi para pengguna jasa pelabuhan secara keseluruhan.

Perkembangan pesat di bidang teknologi, khususnya *Internet of Things* (IoT), menawarkan potensi besar untuk mengatasi berbagai tantangan di sektor transportasi dan layanan publik. IoT memungkinkan berbagai perangkat fisik untuk saling terhubung dan berkomunikasi secara otomatis melalui jaringan internet [2]. Selain itu, teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan salah satu teknologi identifikasi otomatis yang dapat membaca dan mentransmisikan data secara nirkabel antara *tag* dan pembaca untuk keperluan identifikasi, *monitoring*, dan otomatisasi sistem.

Penggunaan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Internet of Things* (IoT) dalam sistem tiket dan layanan publik telah didukung oleh berbagai penelitian terdahulu. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Dwi Ely Kurniawan, Agus Fatulloh, dan Nur Cahyono Kushardianto yang mengembangkan aplikasi penjualan tiket kapal menggunakan teknologi *Near Field Communication* (NFC) berbasis RFID pada perangkat bergerak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan RFID melalui NFC mampu mempermudah proses pemesanan dan validasi tiket kapal secara digital, mengurangi penggunaan tiket fisik, serta meningkatkan efisiensi dan kepraktisan layanan penjualan tiket [2]. Selain itu, penelitian oleh Bisma Pradana, Murlena, Nurfitri Andayani, dan Chandra Yuliansyah merancang sistem *ticketing* pariwisata berbasis RFID yang digunakan sebagai media identifikasi dan validasi pengunjung pada objek wisata. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem RFID yang dikembangkan mampu melakukan proses validasi tiket secara cepat dan akurat, mengurangi antrean pengunjung, serta meminimalkan kesalahan pencatatan data secara manual [3]. Kedua penelitian tersebut membuktikan bahwa teknologi RFID yang terintegrasi dengan sistem digital dan IoT memiliki keandalan yang tinggi dalam mendukung proses identifikasi dan validasi otomatis pada layanan publik.

Mengacu pada temuan dan hasil implementasi pada penelitian terdahulu, khususnya yang berfokus pada pemanfaatan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dalam sistem identifikasi dan validasi tiket secara otomatis,

terdapat peluang besar untuk menerapkan pendekatan serupa guna menyelesaikan permasalahan validasi penumpang di Pelabuhan Bandar Sri Laksamana Bengkalis. Integrasi teknologi RFID dengan *Internet of Things* (IoT) diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengendalian akses penumpang, mencegah masuknya penumpang tanpa tiket yang sah, serta memastikan keakuratan data penumpang yang tercatat di dalam sistem. Keberhasilan implementasi RFID pada sistem identifikasi dan *ticketing* sebelumnya menjadi dasar yang kuat dalam perancangan sistem validasi tiket berbasis IoT yang lebih terintegrasi pada pelabuhan penumpang.

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan operasional yang ada serta potensi solusi dari kemajuan teknologi, maka dalam proposal tugas akhir ini diusulkan judul: "Rancang Bangun Prototipe Sistem Validasi Tiket Penumpang Berbasis IoT Pada Pelabuhan Bandar Sri Laksamana". Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan solusi nyata terhadap kerugian pendapatan dan manajemen tempat duduk, tetapi juga membuka jalan bagi modernisasi sistem pelayanan transportasi laut di Kabupaten Bengkalis.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membangun prototipe sistem validasi tiket penumpang berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memanfaatkan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dan e-KTP untuk mendukung proses pendaftaran, pembelian, serta validasi tiket sehingga mampu mengontrol akses masuk penumpang pada gerbang di Pelabuhan Bandar Sri Laksamana Bengkalis?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem yang dirancang dan dibangun berupa prototipe.
2. Akses gerbang fisik disimulasikan menggunakan motor servo sebagai aktuator buka-tutup palang.

3. Aplikasi web yang dikembangkan berfungsi untuk manajemen data tiket dan identitas penumpang berbasis RFID, meliputi proses pendaftaran dan pengelolaan data UID kartu, serta tidak mencakup fitur transaksi pembayaran.
4. Penyimpanan data tiket dan data UID RFID yang terdaftar pada sistem menggunakan *database MySQL*.

1.4 Tujuan

1. Merancang dan membangun sebuah prototipe sistem validasi tiket penumpang yang mengintegrasikan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID), mikrokontroler berbasis *Internet of Things* (IoT), serta aplikasi web dengan basis data MySQL.
2. Menguji fungsionalitas sistem secara keseluruhan, mulai dari proses *input* dan pengelolaan data tiket pada aplikasi web hingga keberhasilan proses validasi tiket berbasis RFID pada perangkat untuk mengontrol motor servo sebagai mekanisme buka-tutup gerbang.

1.5 Manfaat

A. Bagi Penulis

1. Meningkatkan kemampuan dalam merancang sistem terintegrasi yang menggabungkan perangkat keras (IoT) dan perangkat lunak (aplikasi web).
2. Menerapkan ilmu yang didapat selama perkuliahan dalam menyelesaikan suatu permasalahan di dunia nyata.

B. Bagi Institusi (Operator Pelabuhan)

1. Memberikan sebuah model konseptual dan prototipe fungsional untuk modernisasi sistem validasi tiket.
2. Sistem prototipe ini diharapkan dapat memberikan referensi teknis dalam perancangan proses validasi tiket yang lebih terstruktur dan terkontrol.

C. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

1. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan integrasi sistem berbasis web dengan perangkat keras IoT untuk sistem kontrol akses dan validasi.